

Jurusan Sistem Komputer
Skripsi Sarjana Komputer
Semester Genap tahun 2005/2006

**APLIKASI PENENTUAN PENGANGKATAN BEBAN OLEH LENGAN ROBOT
BERBASISKAN STRAIN GAUGE**

Andri Wijaya	0500576783
Jelly	0500587793
Kusnadi	0500586393

Abstrak

Makalah ini membahas tentang sistem timbangan digital yang menggunakan sensor Strain Gauge (FlexiForce), pada penelitian sistem ini diaplikasikan untuk menentukan pengangkatan beban oleh lengan robot. Proses penentuan pengangkatan beban dimulai ketika terdapat beban. Tekanan beban terhadap sensor Strain Gauge merubah hambatan sensor sehingga tercipta sinyal tegangan. Sinyal tersebut dikuatkan oleh penguat dan kemudian di konversikan kedalam bentuk digital. Sinyal digital tersebut kemudian dikirimkan oleh microcontroller ke PC untuk ditampilkan. Pemrograman microcontroller berfungsi untuk mengirimkan data melalui komunikasi serial serta mengatur proses konversi sinyal analog menjadi digital oleh ADC. Data yang diterima tersebut kemudian dibandingkan dengan ketentuan yang telah ditetapkan untuk menjaga kestabilan kerja lengan robot. Apabila tidak melebihi atau sama dengan ketentuan yang ditetapkan maka lengan robot akan mengangkat beban tersebut. Dan jika melebihi ketentuan tersebut maka beban tidak akan diangkat oleh lengan robot. Dari percobaan didapatkan bahwa sistem dapat mengukur beban dengan tingkat keakurasian yang baik.

Kata kunci :

Sensor Strain Gauge, ADC, MCS, Visual Basic, Lengan Robot.

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya lah kami dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan jenjang studi strata I dan meraih gelar sarjana Komputer pada jurusan Sistem Komputer, Universitas Bina Nusantara, Jakarta.

Pada kesempatan ini pula, kami hendak menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu kami dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih kami hanturkan kepada :

1. Bapak Wiedjaja S.Kom,M.Kom, Robby Saleh S.Kom,MT, selaku ketua dan sekretaris jurusan Teknik Komputer beserta semua dosen KBI.
2. Bapak Dr.Suryadiputra Liawatimena selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan saran dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Orang tua dan saudara-saudara yang telah memberikan dorongan semangat, material dan doa kepada kami dalam penulisan skripsi ini.
4. Semua teman-teman kami yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis berterima kasih bila ada saran-saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhir kata penulis mengharapkan tugas akhir ini dapat berguna bagi kita semua.

Jakarta, 29 Juni 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak.....	iv
Prakata.....	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi

BAB 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Ruang Lingkup.....	3
1.3 Tujuan Dan Manfaat	3
1.4 Metodologi.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4

BAB 2 Landasan Teori

2.1 <i>Analog to Digital Converter</i>	5
2.1.1 Fungsi Parameter Ideal Konverter Analog ke Digital.....	5
2.1.2 Tipe-tipe ADC	7
2.1.2.1 Single slope ADC	8
2.1.2.2 Dual slope ADC.....	8
2.1.2.3 Flash ADC	10
2.1.2.4 Successive Approximation Register ADC.....	11

2.1.2.5	Integrating ADC.....	12
2.2	<i>Microcontroler</i>	13
2.2.1	Features.....	13
2.2.2	Konfigurasi pin.	14
2.3	<i>Measurement</i>	17
2.3.1	Akurasi dan Presisi	17
2.4	<i>Strain Gauge</i>	19
2.4.1	Strain gauge	20
2.4.2	Tipe strain gauge.....	22
A.	<i>Resistance Strain Gauges</i>	22
B.	<i>Capacitance Strain Gauges</i>	22
C.	<i>Photoelectric Strain Gauges</i>	23
D.	<i>Semiconductor Strain Gauges</i>	23
2.4.3	Pengukuran strain gauge	24
2.5	<i>Signal Conditioning for strain gauge</i>	27
2.6	Komunikasi Serial.....	29
2.6.1	RS-232C	30
2.6.2	IC UART 8250.....	32
2.6.2.1	Register – register	33
2.6.2.2	Konfigurasi pin	34
2.7	<i>Visual Basic 6.0</i>	39
2.8	<i>Teaching Box</i>	40

BAB 3 Perancangan Sistem

3.1	Perancangan Perangkat Keras.....	44
3.1.1	Modul <i>Strain Gauge</i>	45
3.1.2	Modul Penguat	47
3.1.3	Modul ADC	48
3.1.4	Perancangan Modul Microcontroler	51
3.1.5	Perancangan Modul RS 232.....	52
3.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	54
3.2.1	Perancangan Perangkat Lunak Bahasa Assembly	55
3.2.2	Perancangan Perangkat Lunak Visual Basic.....	56
3.3	Rancang Bangun Sistem	61

BAB 4 Implementasi dan Evaluasi

4.1	Spesifikasi Sistem	63
4.2	Implementasi Alat.....	65
4.3	Prosedur Pengoperasian system.....	67
4.4	Analisis Sistem.....	68
4.5	Evaluasi Sistem.....	81

BAB 5 Simpulan dan Saran

5.1	Simpulan	83
5.2	Saran	83

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Fungsi Pin-pin Port 3 MCS.....	15
Tabel 2.2	Keterangan Pin-pin serial DB9 & DB25	31
Tabel 2.3	Register-register IC 8250.....	33
Tabel 2.4	Efek Master Reset (MR)	37
Tabel 3.1	<i>ADC Address Setting</i>	49
Tabel 4.1	Daftar komponen yang digunakan.....	64
Tabel 4.2	Hasil pengukuran tegangan pada titik A <i>wheatstone bridge</i>	69
Tabel 4.3	Nilai hambatan sensor menurut perhitungan teori	72
Tabel 4.4	Nilai tegangan keluaran <i>wheatstone bridge</i> secara teori.....	73
Tabel 4.5	Error pada rangkaian <i>Wheatstone Bridge</i> di titik A.....	74
Tabel 4.6	Tegangan keluaran dengan penguatan 2 kali	75
Tabel 4.7	Data Hasil perhitungan dengan penguatan 2 kali	76
Tabel 4.8	Data Error rangkaian penguat dengan penguatan 2 kali	77
Tabel 4.9	Total Error sistem	78
Tabel 4.10	Data tampilan visual basic (Hex).....	79
Tabel 4.11	Data tampilan visual basic (Volt)	80
Tabel 4.12	Data tampilan visual basic (Weight).....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	3-Bit A/D Transfer Curve	6
Gambar 2.2	Full Step Mode.....	7
Gambar 2.3	Diagram Blok <i>Single Slope</i> ADC	8
Gambar 2.4	Diagram blok <i>Dual-Slope</i> ADC.....	10
Gambar 2.5	Output <i>Dual-Slope</i> ADC.....	10
Gambar 2.6	Diagram Blok <i>Flash</i> ADC	11
Gambar 2.7	Konfigurasi pin AT89C52	14
Gambar 2.8	Keterangan Strain gauge terhadap tekanan.....	19
Gambar 2.9	<i>Bonded Foil Strain Gage</i>	20
Gambar 2.10	<i>Bonded Metallic Strain Gauge</i>	21
Gambar 2.11	Macam-Macam semikonduktor <i>Strain Gauge</i>	23
Gambar 2.12	<i>Wheatstone Bridge</i>	24
Gambar 2.13	<i>Quarter-Bridge Circuit</i>	25
Gambar 2.14	<i>Active Gauge and Dummy Gauge</i>	26
Gambar 2.15	a. <i>Half-Bridge Circuit</i> , b. <i>Full-Bridge Circuit</i>	26
Gambar 2.16	<i>Connection of Half-Bridge Strain Gauge Circuit</i>	27
Gambar 2.17	<i>Teaching Box</i>	41
Gambar 3.1	Modul Perangkat Keras.....	44
Gambar 3.2	Rangkaian <i>Wheatstone Bridge (Quarter Bridge)</i>	46
Gambar 3.3	Rangkaian Penguat selisih Op_Amp	48
Gambar 3.4	Rangkaian ADC	49

Gambar 3.5	Rangkaian <i>microcontroller</i>	51
Gambar 3.6	Rangkaian MAXIM 232	53
Gambar 3.7	Diagram Alir Program <i>Assembly</i>	54
Bambar 3.8	<i>Screen shot</i> program <i>Visual Basic</i>	57
Gambar 3.9	Diagram alir program <i>Visual Basic</i>	60
Gambar 3.10	Bangun ruang sistem.....	61
Gambar 3.11	Prototype bangun ruang system	62
Gambar 4.1	Screen shot program aplikasi.exe	67
Gambar 4.2	Rangkaian <i>Wheatstone Bridge</i>	69
Gambar 4.3	Grafik tegangan rata-rata pada rangkaian <i>Wheatstone Bridge</i> di titik A	70
Gambar 4.4	Grafik hubungan antara hambatan dan berat untuk sensor <i>Flexiforce</i>	71
Gambar 4.5	Grafik <i>Error</i> tegangan di titik A.....	74
Gambar 4.6	Grafik <i>Error</i> Rangkaian Penguat.....	77